

Università degli studi "Federico II" Napoli
Dipartimento di Chimica Farmaceutica
e Tossicologica



Corso di Perfezionamento in:
Alimenti, Alimentazione e Prodotti Nutraceutici

MALNUTRIZIONE IN DIFETTO NEL MONDO

EPIDEMIOLOGIA E METODI DI STUDIO

Dott. Giuseppe Basile

STATO DI NUTRIZIONE

Condizione biologica, presente all'atto dell'osservazione, considerata come risultante dell'equilibrio dinamico che, in ciascun momento, si instaura fra il bisogno di nutrienti e di energia ed il loro soddisfacimento

Malnutrizione in eccesso causata da:

Iperalimentazione

Insufficiente esercizio fisico

Eccessiva assunzione di vitamine e minerali

(piridossina (vit. B6), di niacina e di vitamine A e D)

Malnutrizione in difetto causata da:

assunzione insufficiente in energia e nutrienti

malassorbimento

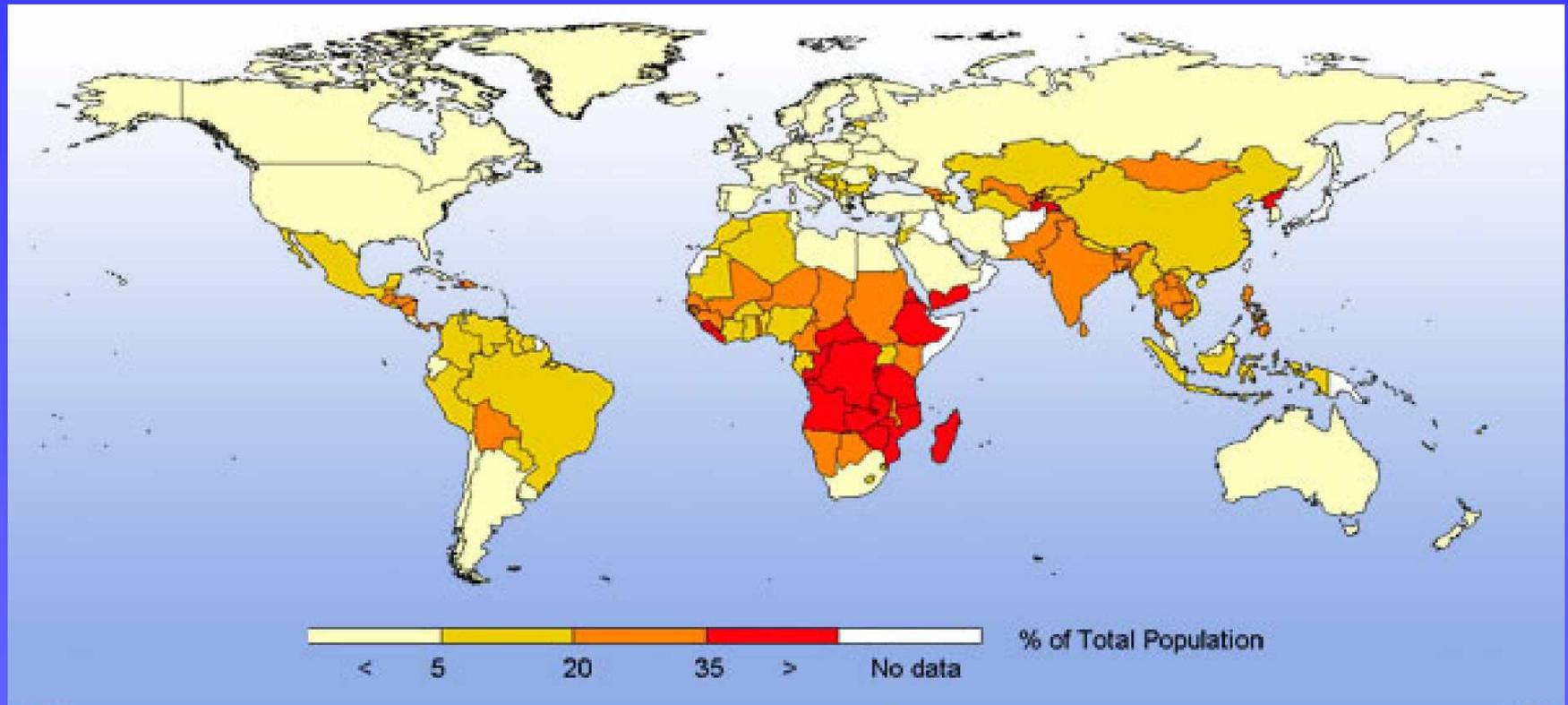
eccessiva perdita sistemica delle sostanze nutritive
dovuta a: emorragie, insufficienza renale, eccessiva sudorazione

infezioni

dipendenza da droghe

senescenza

Prevalenza della malnutrizione nel mondo



OGNI ANNO:

5,6 milioni di bambini muoiono a causa della denutrizione

500.000 donne muoiono per parto in PVS

OGGI:

850 milioni di persone soffrono di malnutrizione

300 milioni di bambini non mangeranno niente

25.000 persone moriranno di malnutrizione cronica

(Rapporto Unicef 2009 Rif. 2004)

Problema della "Fame nel mondo"

Bambini malnutriti con meno di 5 anni (IFPRI)
(International Food Policy Research Institute)

Nel 1995 => 160 milioni

Nel 2020 => 135 milioni

Nel 2020 => 30% in Africa Sub-Sahariana

Nel 2020 => 40% in Asia Meridionale

Persone "cronicamente malnutrite" (FAO) (ONU)

Nel 1970 => 917 milioni (25% popolazione mondiale)

Nel 2010 => 680 milioni (10% popolazione mondiale)

Popolazione mondiale (*6.751 miliardi*)

20% vive con 1 dollaro al giorno

50% vive con meno di 2 dollari al giorno

Il reddito dell'1% più ricco è pari al 57% più povero

FAO: Rapporto 2004

(Biennio 2000-2002)

852 milioni sono sottonutriti

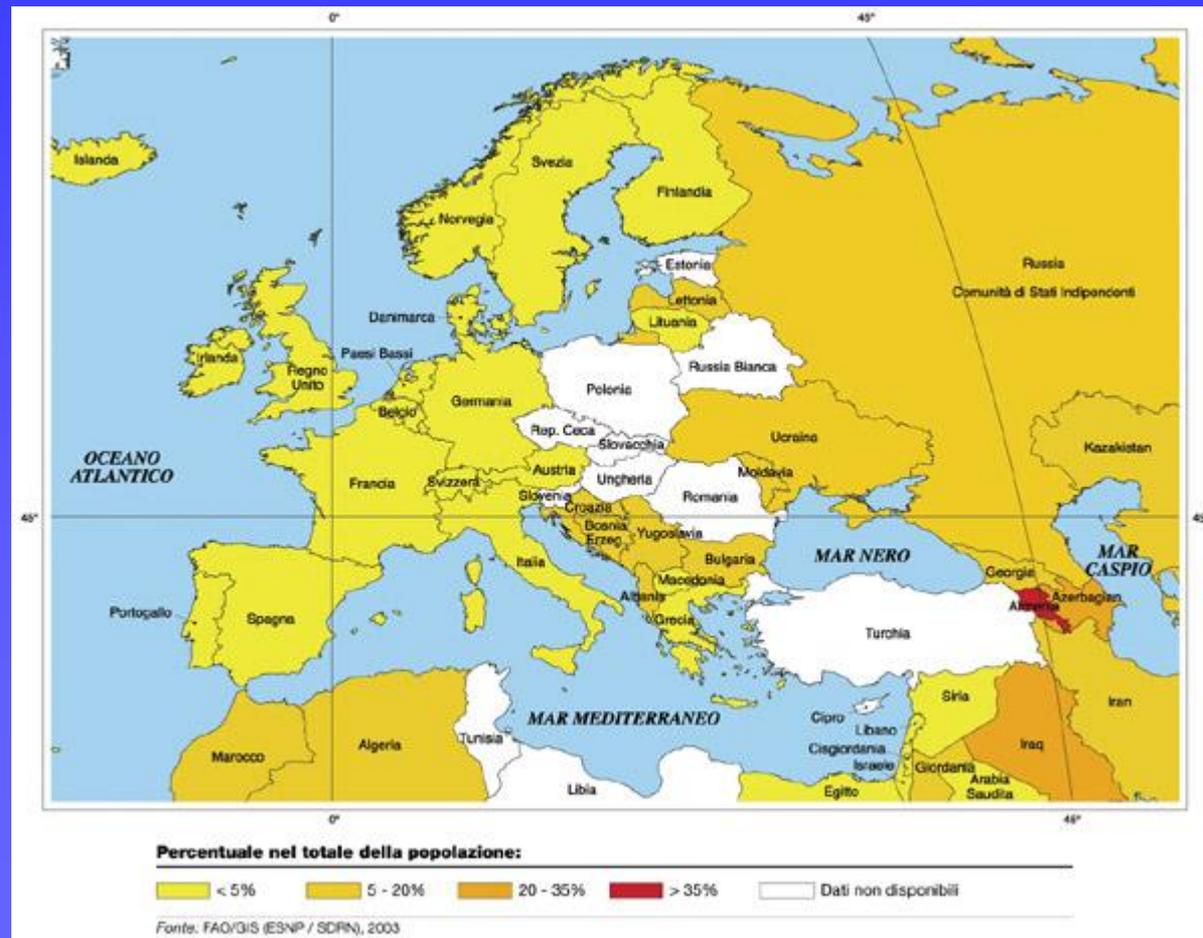
815 milioni in Paesi in Via di Sviluppo

28 milioni in Paesi in Transizione

9 milioni in Paesi industrializzati

Paesi sviluppati: incidenza della sottanutrizione cronica

Europa



Paesi sviluppati: incidenza della sottanutrizione cronica

Nord America

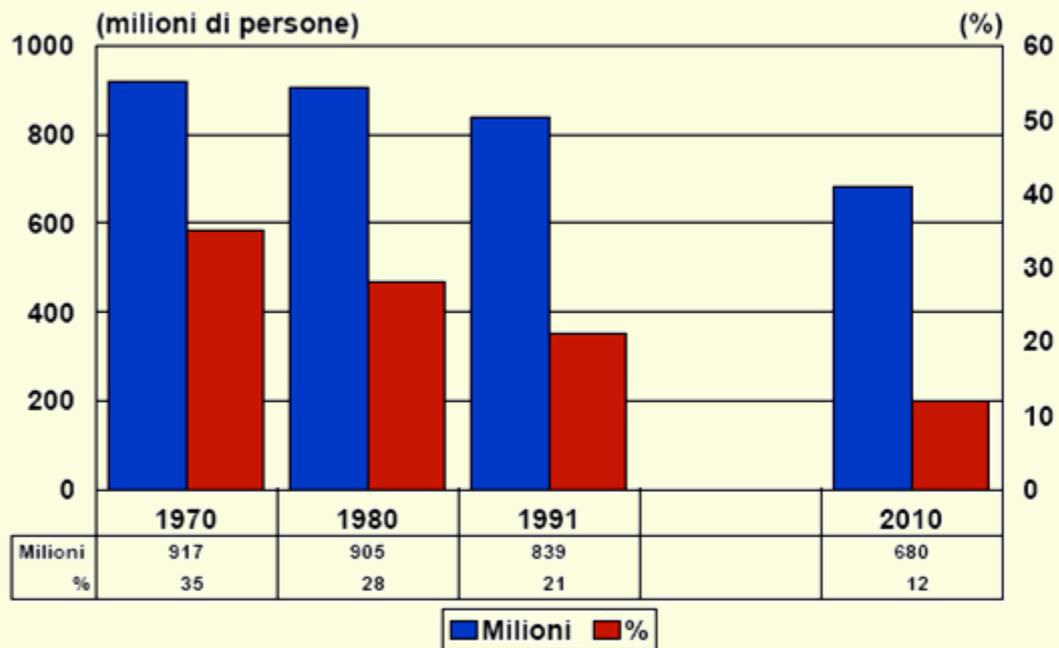


Malnutrizione nei Paesi Occidentali

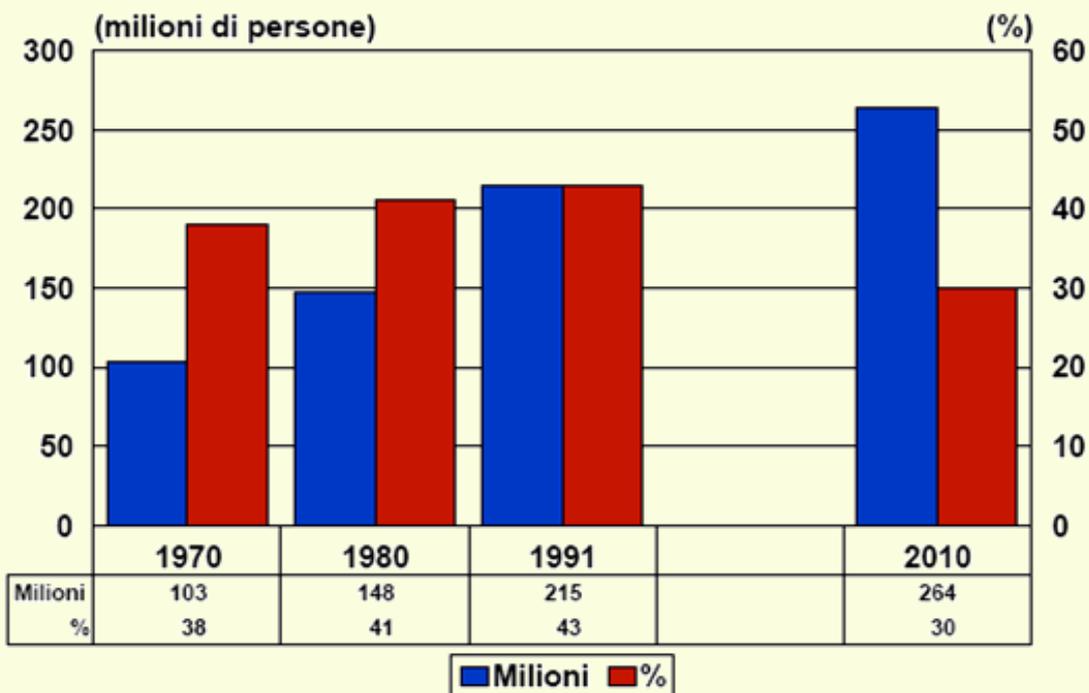
Nei Paesi industrializzati le conseguenze di un'alimentazione a ridotto apporto calorico si osserva soprattutto nelle persone sofferenti di anoressia e negli anziani.

Inoltre si osservano una serie di malattie da carenza dovute alla mancanza di specifiche vitamine o minerali.

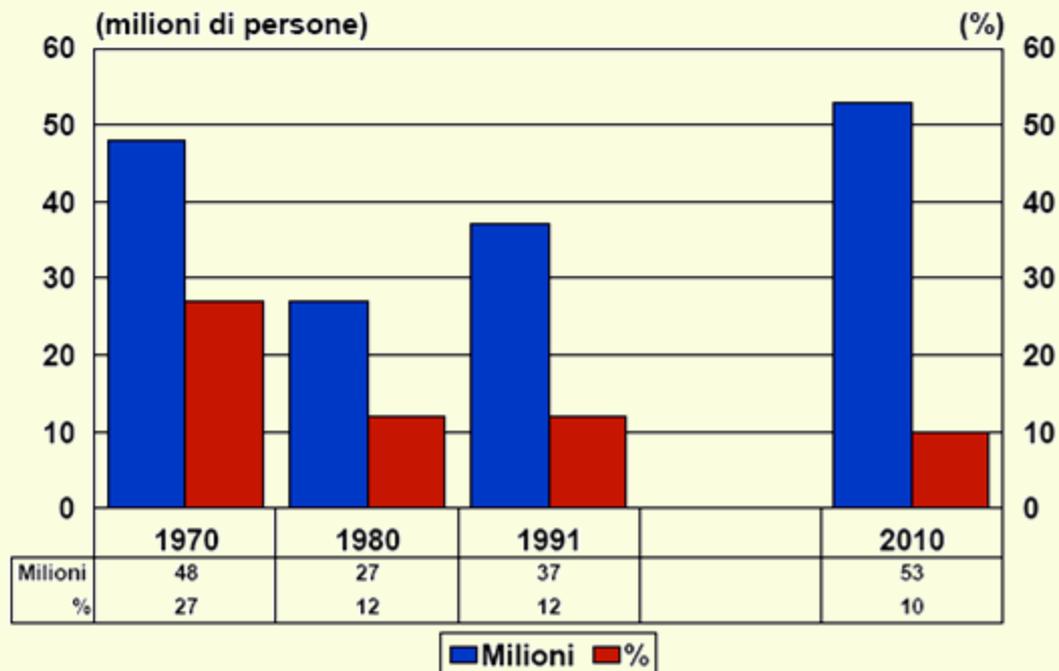
Paesi in via di sviluppo nel complesso. Incidenza della sottanutrizione cronica (valori assoluti e % sul totale della popolazione)



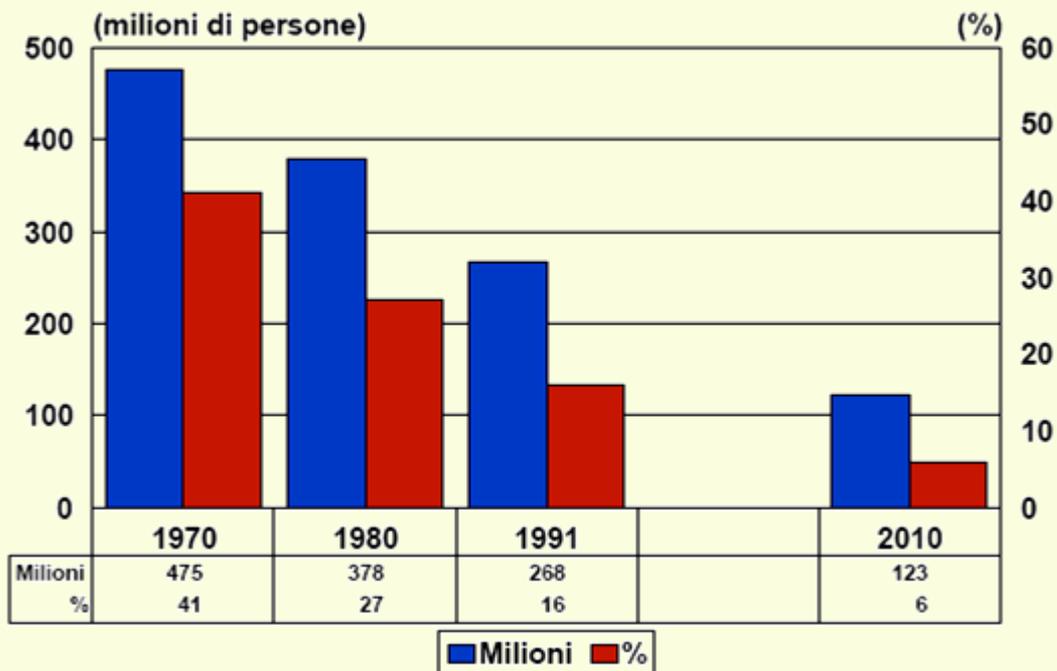
Africa Sub-sahariana. Incidenza della sottanutrizione cronica (valori assoluti e % sul totale della popolazione)



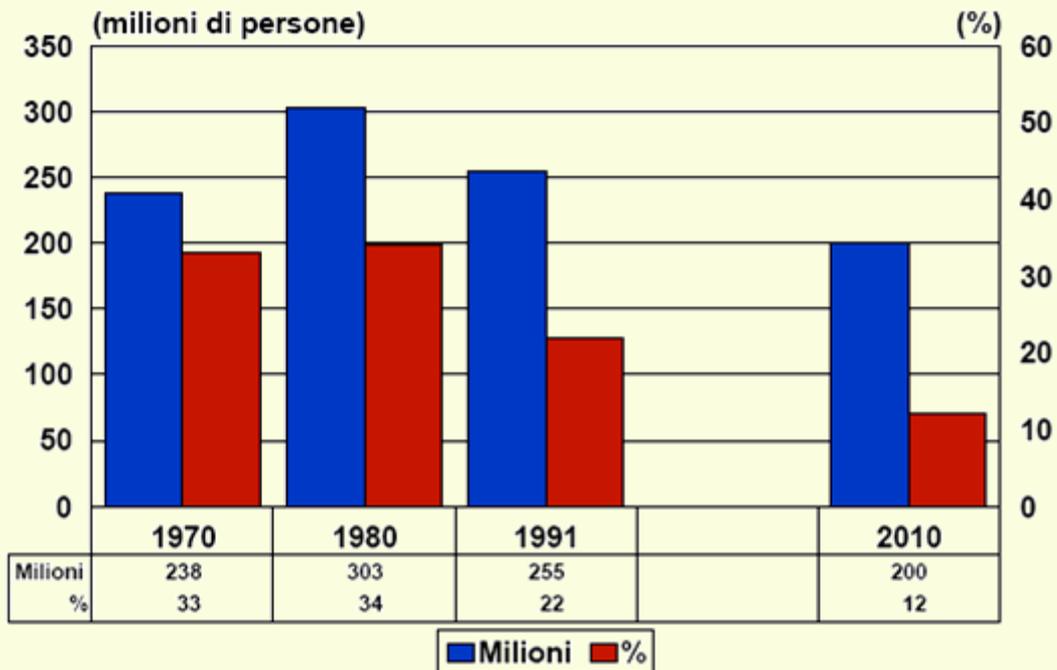
Medio Oriente e Nord Africa. Incidenza della sottanutrizione cronica (valori assoluti e % sul totale della popolazione)



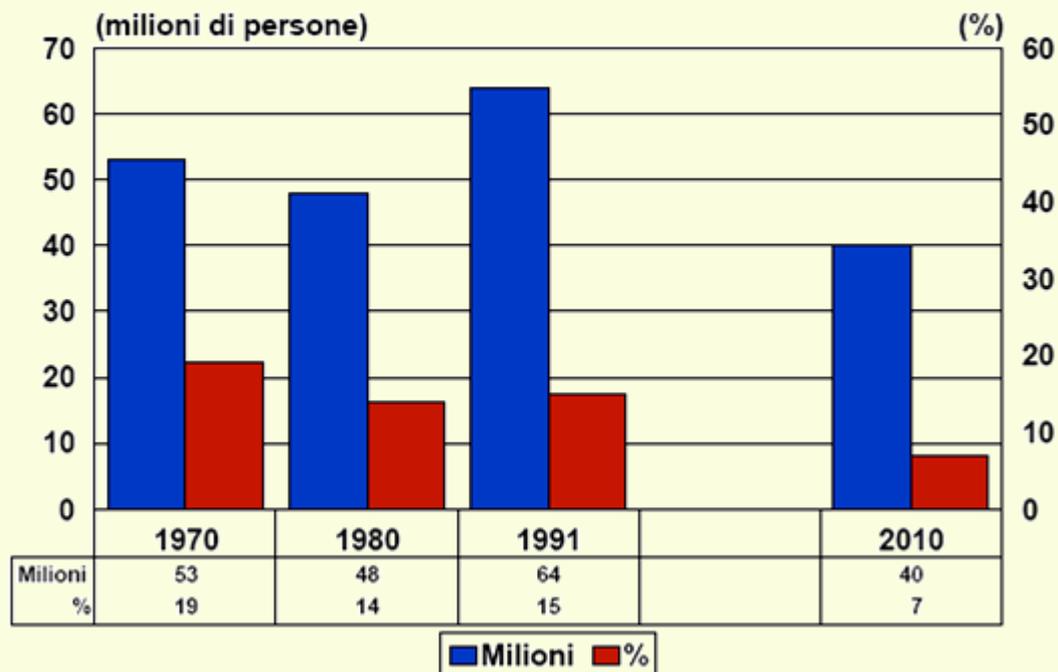
Asia Orientale. Incidenza della sottanutrizione cronica (valori assoluti e % sul totale della popolazione)



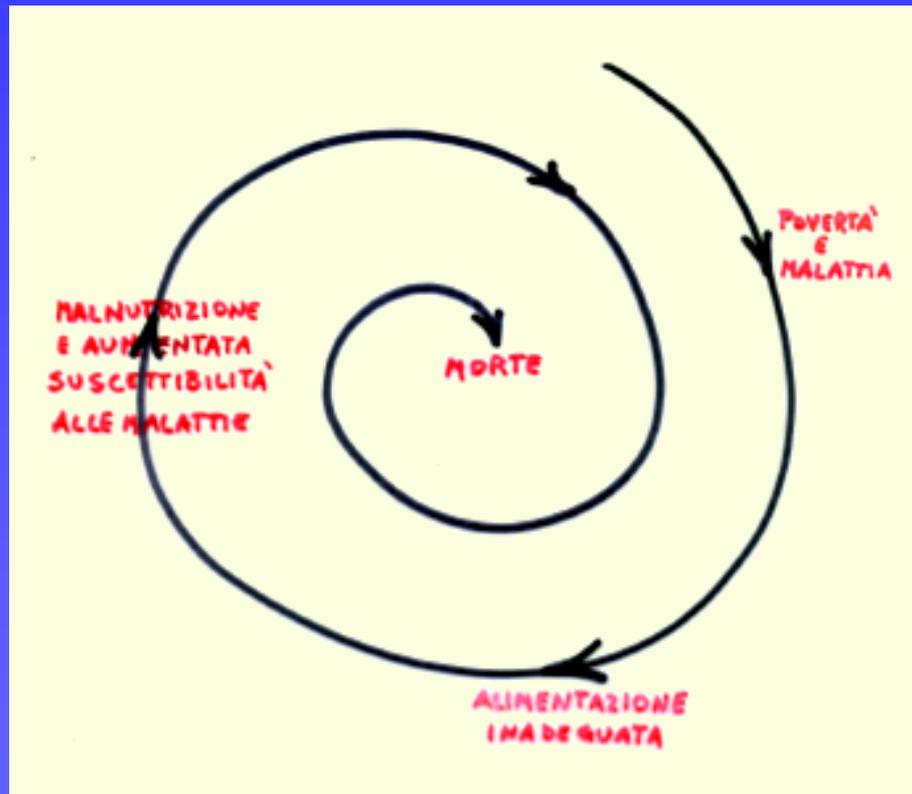
Asia Meridionale. Incidenza della sottanutrizione cronica (valori assoluti e % sul totale della popolazione)



America Latina e Caraibi. Incidenza della sottanutrizione cronica (valori assoluti e % sul totale della popolazione)



Spirale della malnutrizione



Principali fattori che determinano la malnutrizione

Deficit:

Proteico-energetico

Ferro

Vitamina A

Iodio

Morbilità:

Ritardo di crescita

Anemia

Cecità

Gozzo, Cretinismo

Malnutrizione proteico-energetica nei bambini < 5 anni

- 1 bambino su 4 al mondo è malnutrito:
- 150 milioni (il 27%) sono sottopeso,
- 180 milioni (il 31%) sono malnutriti cronici,
- 1 su 100 è severamente malnutrito.
- Spesso la malnutrizione inizia prima della nascita attraverso la malnutrizione materna

Malnutrizione proteico-energetica

Clinicamente si presenta in tre forme:

Atrofica (sottile, disidratata)	Marasma
Umida (edematosa, tumefatta)	Kwarshiorkor
Combinata	Kwarshiorkor marasmico

Quando la dieta deficitaria persiste , i bambini hanno la crescita bloccata e diventano rachitici.

Ci si riferisce in questo caso ad una malnutrizione cronica.

Se invece si presenta una perdita di peso decadimento (minor peso ottimale rispetto l'altezza) si può parlare di sofferenza indotta da grave malnutrizione.

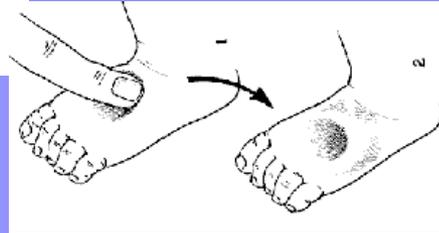
Malnutrizione in età infantile

- Malnutrizione acuta (WASTED)
identificata da peso/altezza
- Malnutrizione cronica (STUNTED)
identificata da altezza/età

Bambini con malnutrizione severa



Kwashiorkor

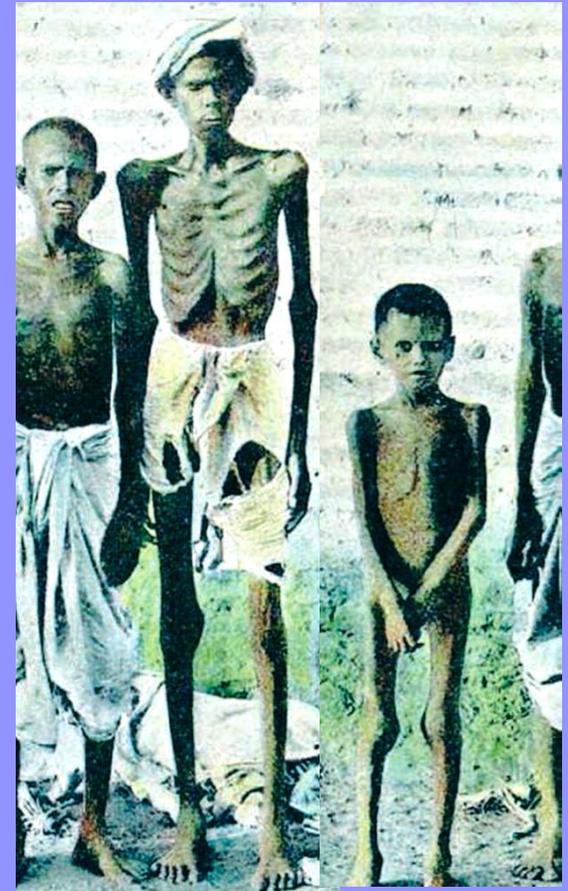


Marasma

Marasma

Forma asciutta, deriva da un digiuno quasi completo spesso la madre non riesce ad allattarlo.

Il bambino è molto magro per la perdita della massa muscolare e del grasso corporeo. Il colpo d'occhio identifica i Marasma con aspetto "pelle e ossa".



Kwashiorkor

Forma umida, K. Significa "primo bambino-secondo bambino". Il primo viene svezzato con poca pappa di avena e non riesce a crescere. La carenza di proteine più marcata di quella energetica provoca edema. I bambini tendono ad essere più grandi d'età



Bambini con malnutrizione severa

Criteri OMS:

- Rapporto tra peso e altezza in una popolazione di riferimento
- Circonferenza mediana del braccio MUAC (middle upper arm circumference)
- Presenza di edema

Circonferenza mediana del braccio MUAC

se < 12.5 cm malnutrizione severa

se < 12.0 cm rischio di morte

se < 11.0 cm alto rischio di morte

N.B. metodo di screening tra 1-6 anni

"Quando i bambini sono in uno stato di malnutrizione severa il loro sistema immunitario è così compromesso che il rischio di mortalità è notevolmente aumentato.

Una banale infezione dell'infanzia dell'apparato respiratorio o gastro-enterico può condurre rapidamente a complicazioni in un bambino malnutrito e il rischio di morte è alto".

I paesi con la più alta percentuale di bambini con meno di 5 anni malnutriti

Nepal	57%
Bangladesh	56%
Nigeria	50%
Ethiopia	48%
Yemen	46%
Eritrea	44%
Myanmar	43%
Laos	40%
Madagascar	40%
Vietnam	40%



Il cibo non è abbastanza
Senza i nutrienti essenziali
Milioni di bambini moriranno

**FOOD IS NOT
ENOUGH**

**Without essential nutrients
millions of children will die**



Speciale Rapporto UNICEF 2009 "La Condizione dell'infanzia nel mondo"

Un bambino che nasce in un PVS ha quasi **14 volte** più probabilità di morire entro il primo mese di vita rispetto ad un bambino nato in un paese industrializzato.

Carenza di Ferro

4 miliardi di persone affette da carenza di Ferro
di cui:

1 miliardo di bambini < 5 anni

1 miliardo di donne in gravidanza nei PVS

Anemia

Tra le cause:

insufficiente assunzione di:
prodotti di origine animale.

pratiche di alimentazione infantile (Asia M)

Carenza di Vitamina A

200 milioni di bambini sono affetti da carenza di Vitamina A

1,4 milioni di bambini sono ciechi (di questi il 50% per carenza di Vitamina A)

Metà dei bambini che perdono la vista per avitaminosi muore entro 2 anni

Ogni anno 1,5 milioni di bambini muoiono per mancanza di Vitamina A e Zinco

(FAO: Rapporto 2005)

Cecità

Tra le cause:

insufficiente assunzione di:

prodotti lattiero-caseari

vegetali con precursori Vitamina A

o incapacità (dovuta alla malnutrizione) di trasformare il precursore in Vitamina.

Carenza di iodio

200-300 milioni di persone sono affette da carenza di Iodio

In Italia 6 milioni (*10% della popolazione*) di persone si ammalano di gozzo

1 miliardo di persone sono a rischio

Gozzo e cretinismo

Gozzo

La ridotta sintesi di ormoni tiroidei (tiroxina e triiodotiroxina) dovuta alla carenza di iodio comporta una iperstimolazione della ghiandola da parte della tireotropina o TSH (ormone ipofisario che stimola la sintesi degli ormoni tiroidei), con un conseguente aumento di volume della tiroide.

Cretinismo

Malattia congenita caratterizzata da ritardo fisico e mentale in bambini nati da madri che hanno avuto quantità insufficiente di iodio durante l'adolescenza e la gravidanza. La carenza di ormoni tiroidei durante la vita fetale e nei primi mesi dopo la nascita, comporta un deficit irreversibile nello sviluppo del cervello.

Carenza di iodio

Tra le cause:

zone geografiche Iodio-carenti

Bisogno:

1 cucchiaino da tè di Iodio consumato in modo continuo in tutto il corso della vita (LARN 150 $\mu\text{g}/\text{die}$)

Sale iodato:

veicolo migliore ed economico per assumere Iodio

Cretinismo

La principale causa mondiale di ritardo mentale è dovuta alla carenza di Iodio

La sua carenza può addirittura abbassare il quoziente d'intelligenza medio di un'intera popolazione fino al 10-15%

Non assumere Iodio in gravidanza è oltremodo grave perché compromette lo sviluppo fetale del cervello

Chernobyl disastro nucleare 1986

Circa 4.000 bambini hanno sviluppato il cancro alla tiroide!

Il loro numero, oggi, sarebbe più basso se avessero consumato sale iodato ai tempi del disastro!

Le zone colpite erano iodio-carenti

Speciale Rapporto UNICEF 2009

"La Condizione dell'infanzia nel mondo"

Nei PVS, il rischio di **mortalità materna** è **mille** volte superiore rispetto a quello che corrono le donne nei Paesi industrializzati.

Il **99%** della mortalità materna globale è concentrato nei Paesi poveri, principalmente dell'**Africa sub-sahariana** e dell'**Asia meridionale**.

Dati generali sulla mortalità materna

536.000 donne sono morte per cause legate alla gravidanza e al parto.

Più del 99% nei PVS prevalentemente in Africa e Asia.

In media ogni giorno circa 1.500 donne muoiono per complicazioni legate alla gravidanza e al parto.

Dati generali sulla mortalità materna

Nei paesi in via di sviluppo, il rischio di mortalità materna nel corso della vita è di 1 su 76, in confronto alla probabilità di appena 1 su 8.000 per le donne dei paesi industrializzati.

Il Niger è il paese con il rischio più alto di mortalità materna nel corso della vita.

Cause di mortalità materna e neonatale

Dati principali:

Queste complicazioni includono:

emorragia (25% dei decessi materni), infezioni (15%); aborti a rischio (13%); eclampsia o disturbi ipertensivi (12%) e parto chiuso (8%).

Circa l'86% delle morti neonatali a livello mondiale sono dovute a tre principali cause: infezioni (comprese sepsi/polmonite, tetano e diarrea), asfissia e nascite pre-termine.

Matrimoni precoci come fattore di mortalità materna.

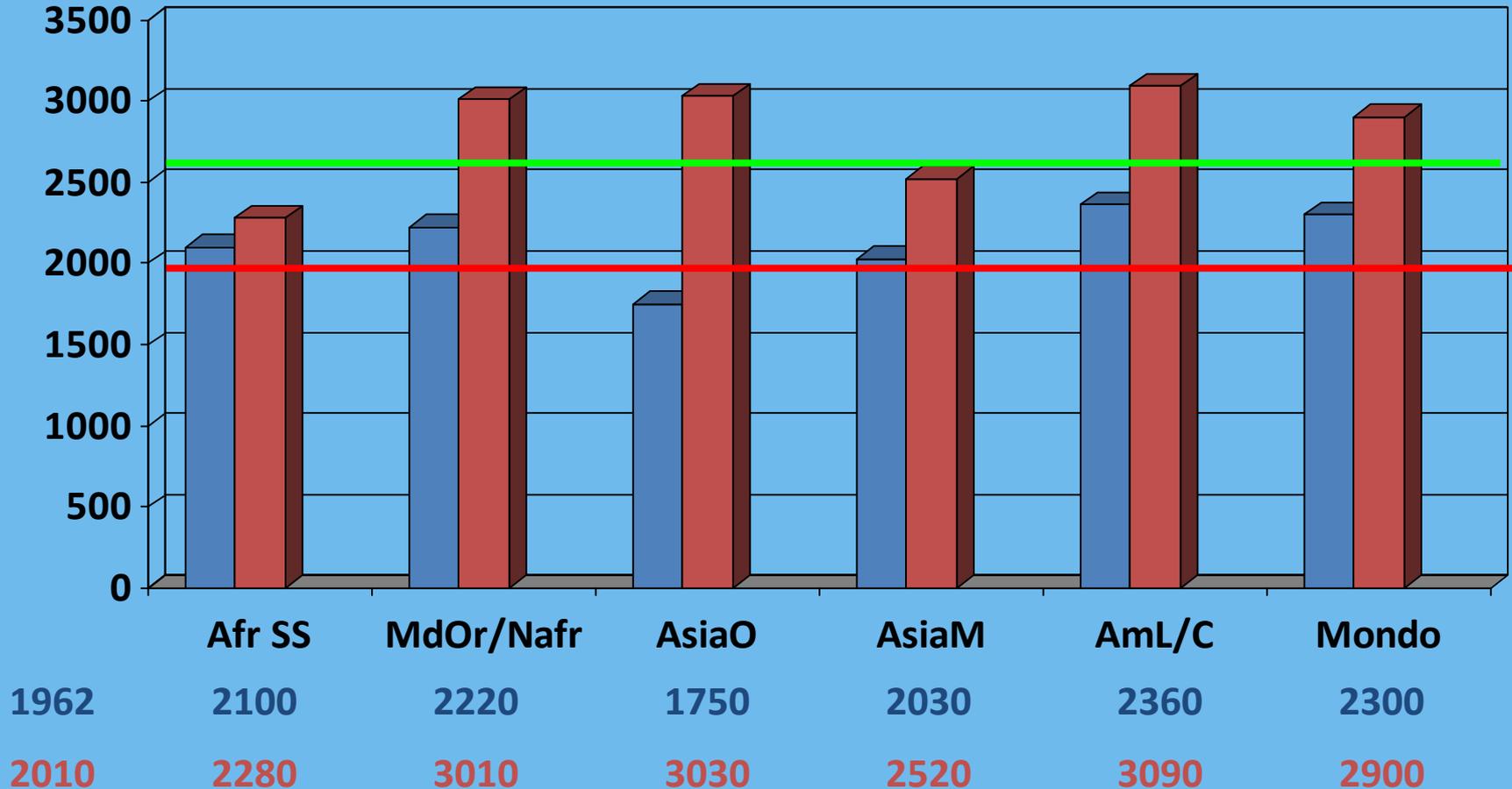
Per la FAO la soglia di sottanutrizione è:

1800 - 1900 kcal/die *(media popolazione)*

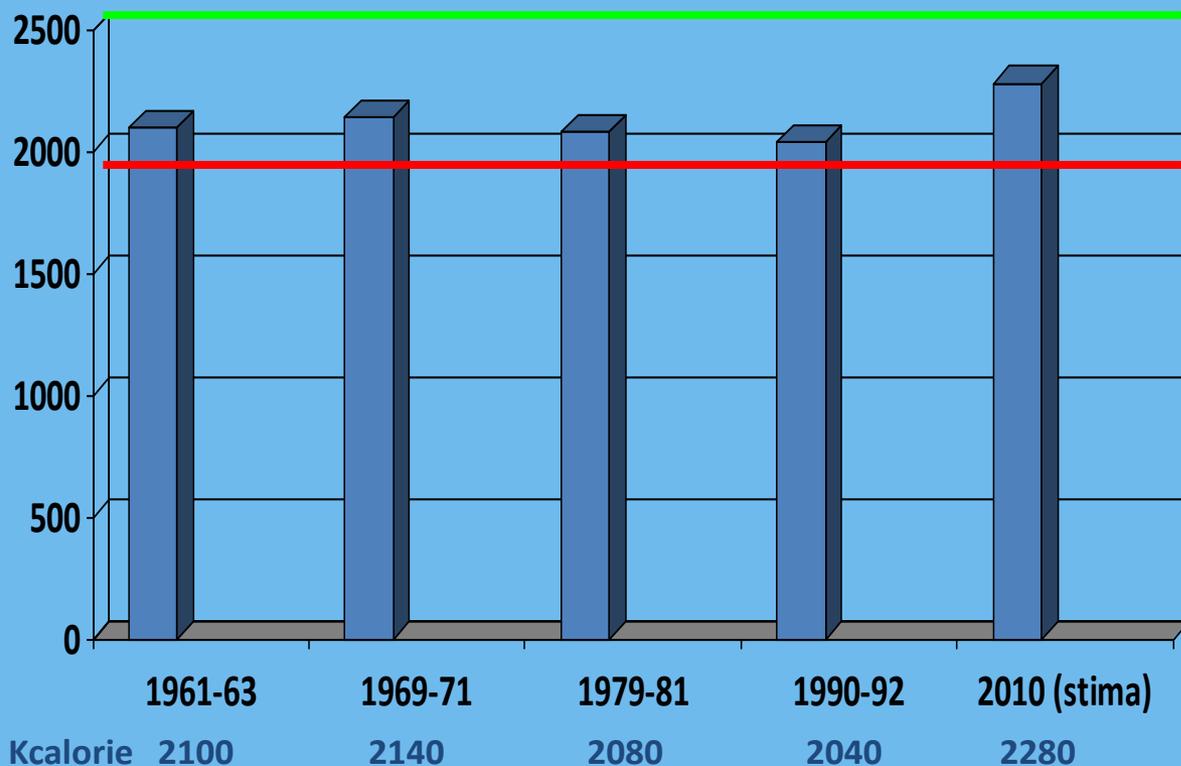
Per una "crescita sana":

2500 kcal/die

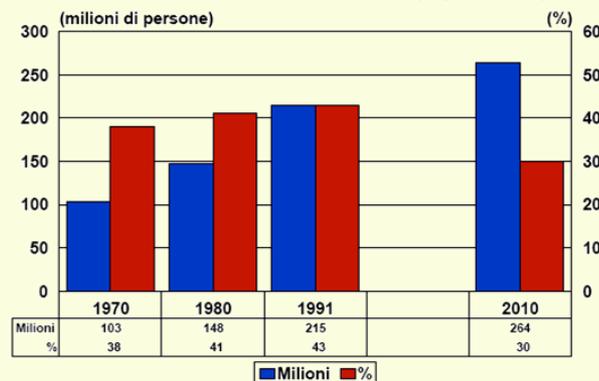
Offerta di alimenti per il consumo umano in kcalorie pro capite giornaliera per regione geografica (valori assoluti; 1962; stime 2010)



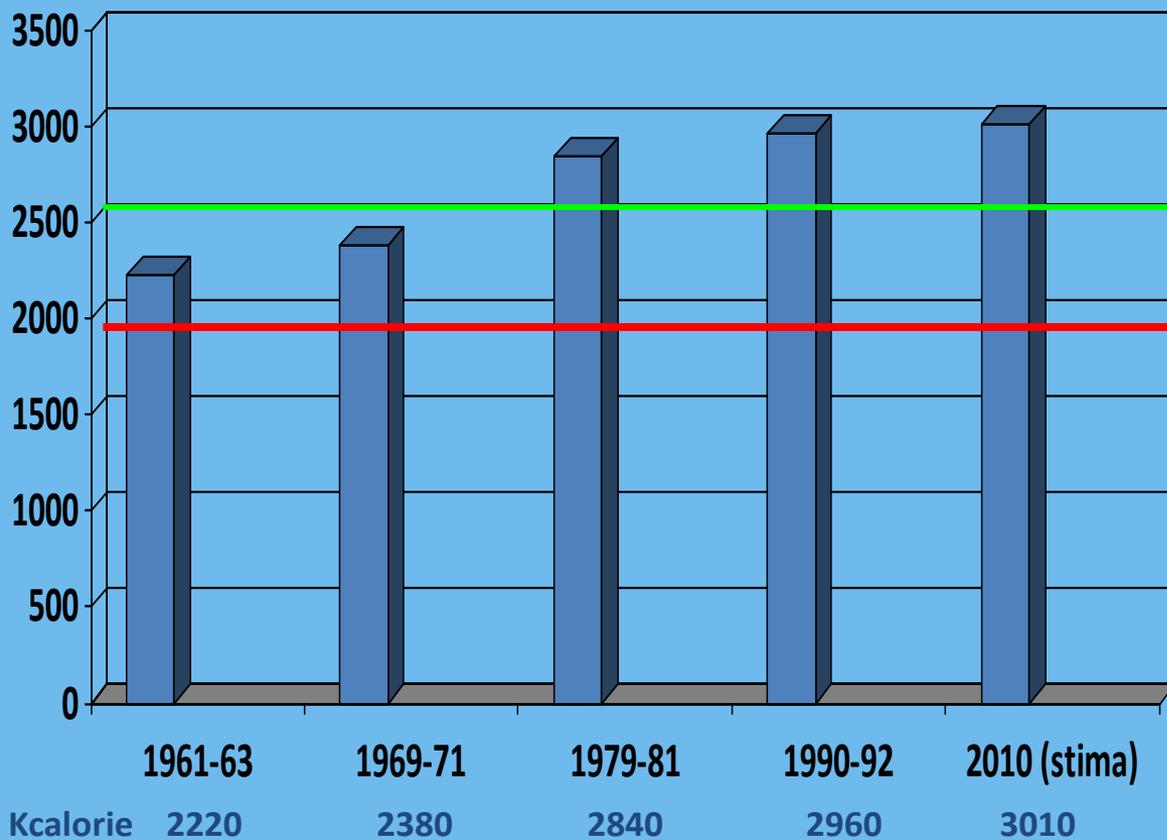
Africa Sub-Sahariana. Offerta di alimenti per il consumo umano in kcalorie pro capite giornaliere (valori assoluti)



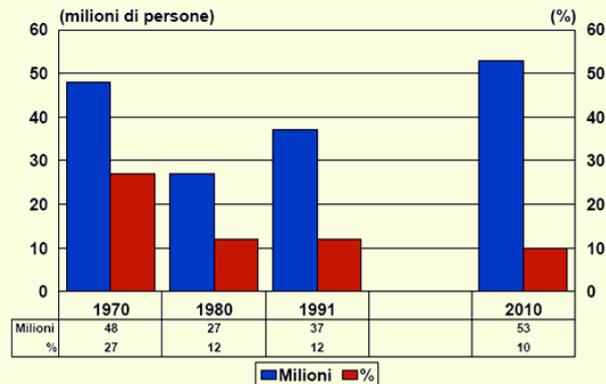
Africa Sub-sahariana. Incidenza della sottanutrizione cronica (valori assoluti e % sul totale della popolazione)



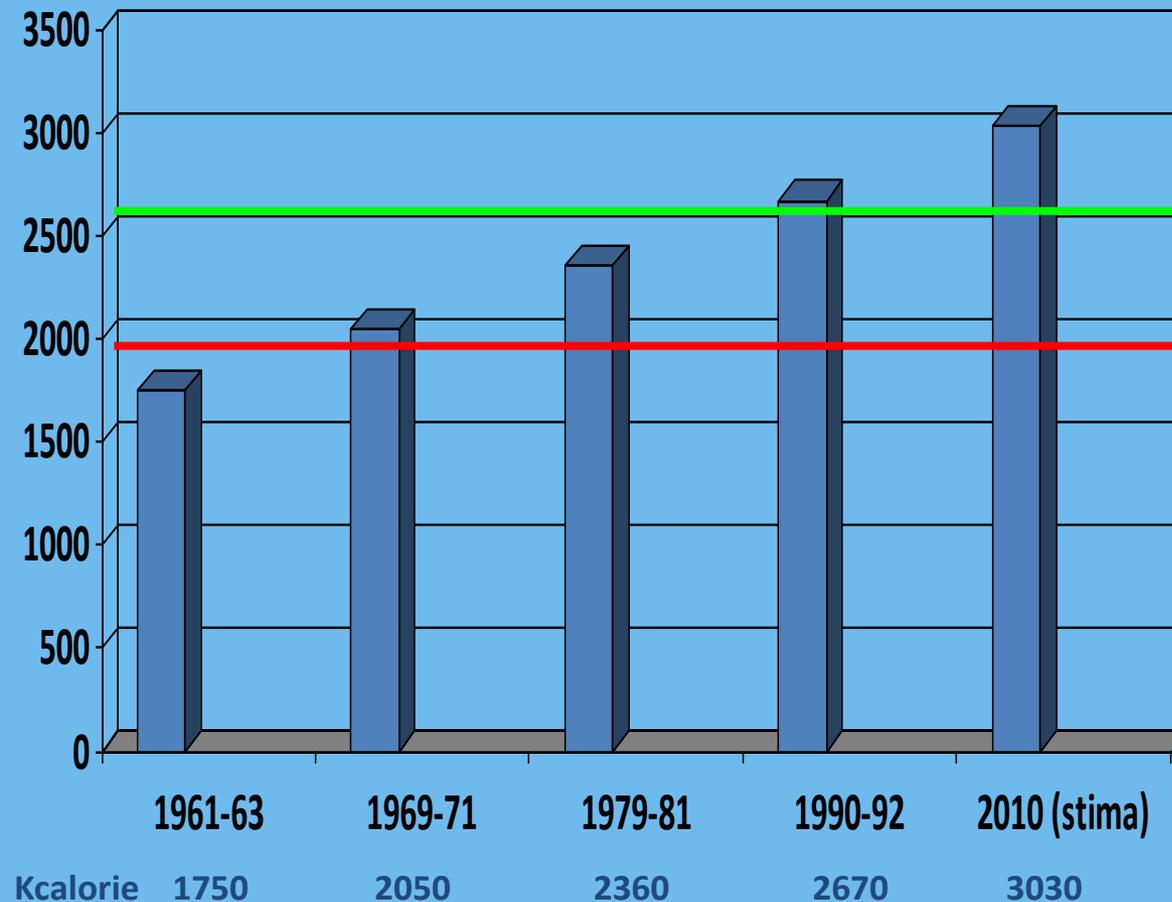
Medio Oriente e Nord Africa. Offerta di alimenti per il consumo umano in kcalorie pro capite giornaliere (valori assoluti)



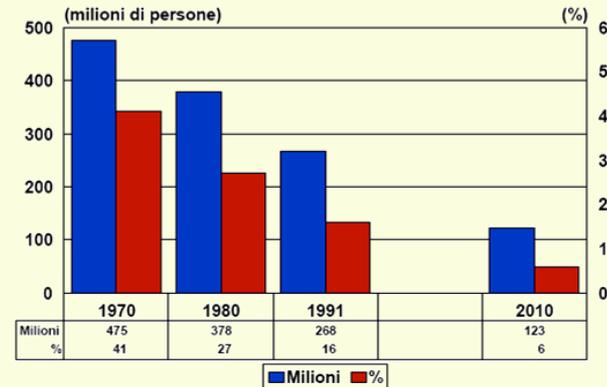
Medio Oriente e Nord Africa. Incidenza della sottanutrizione cronica (valori assoluti e % sul totale della popolazione)



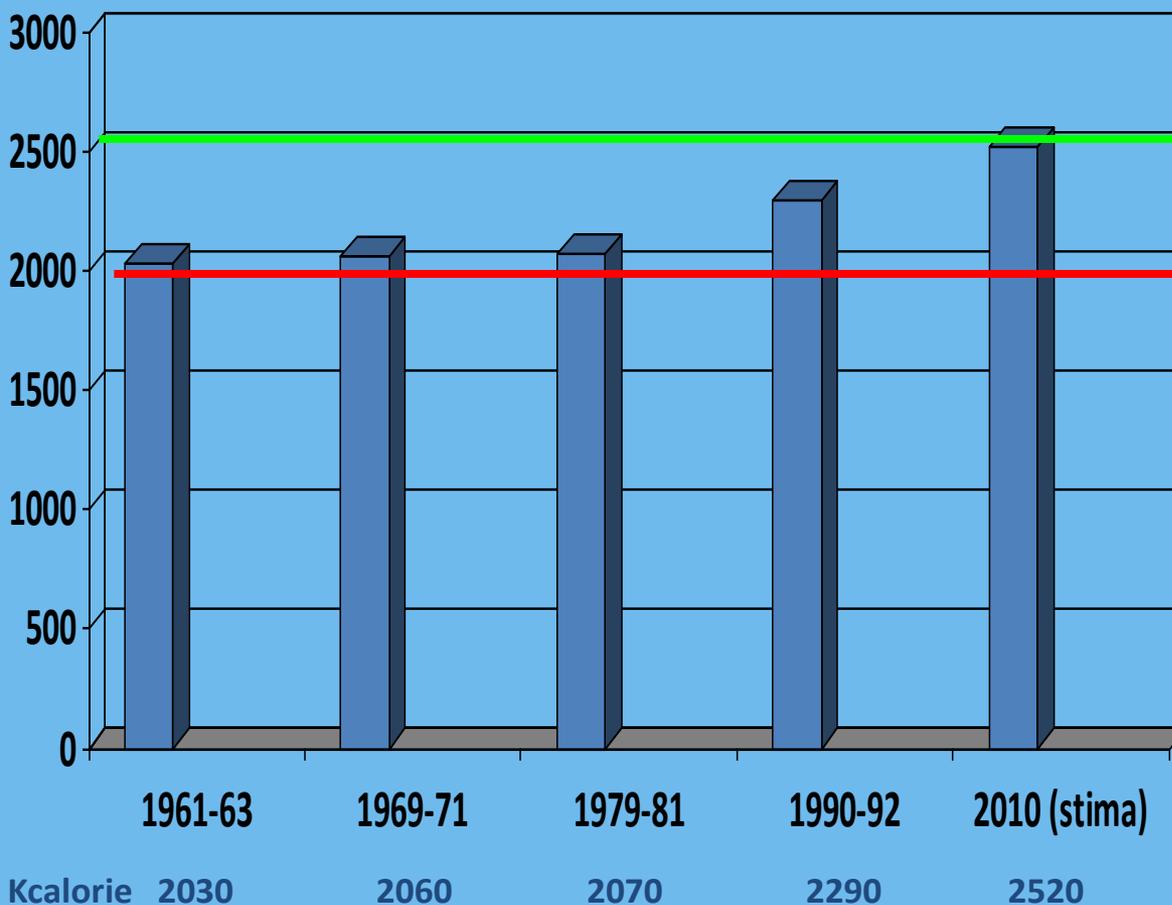
Asia Orientale. Offerta di alimenti per il consumo umano in kcalorie pro capite giornaliere (valori assoluti)



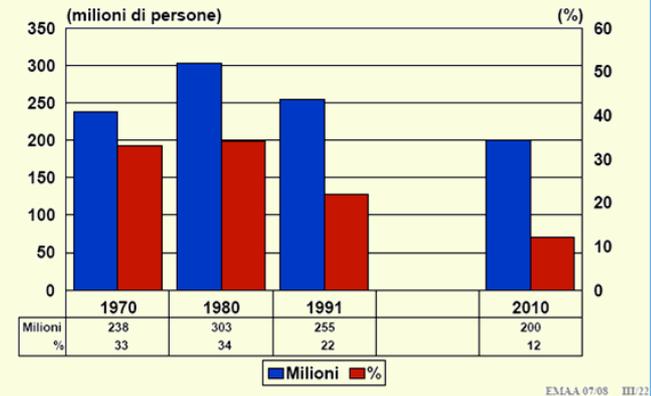
Asia Orientale. Incidenza della sottanutrizione cronica (valori assoluti e % sul totale della popolazione)



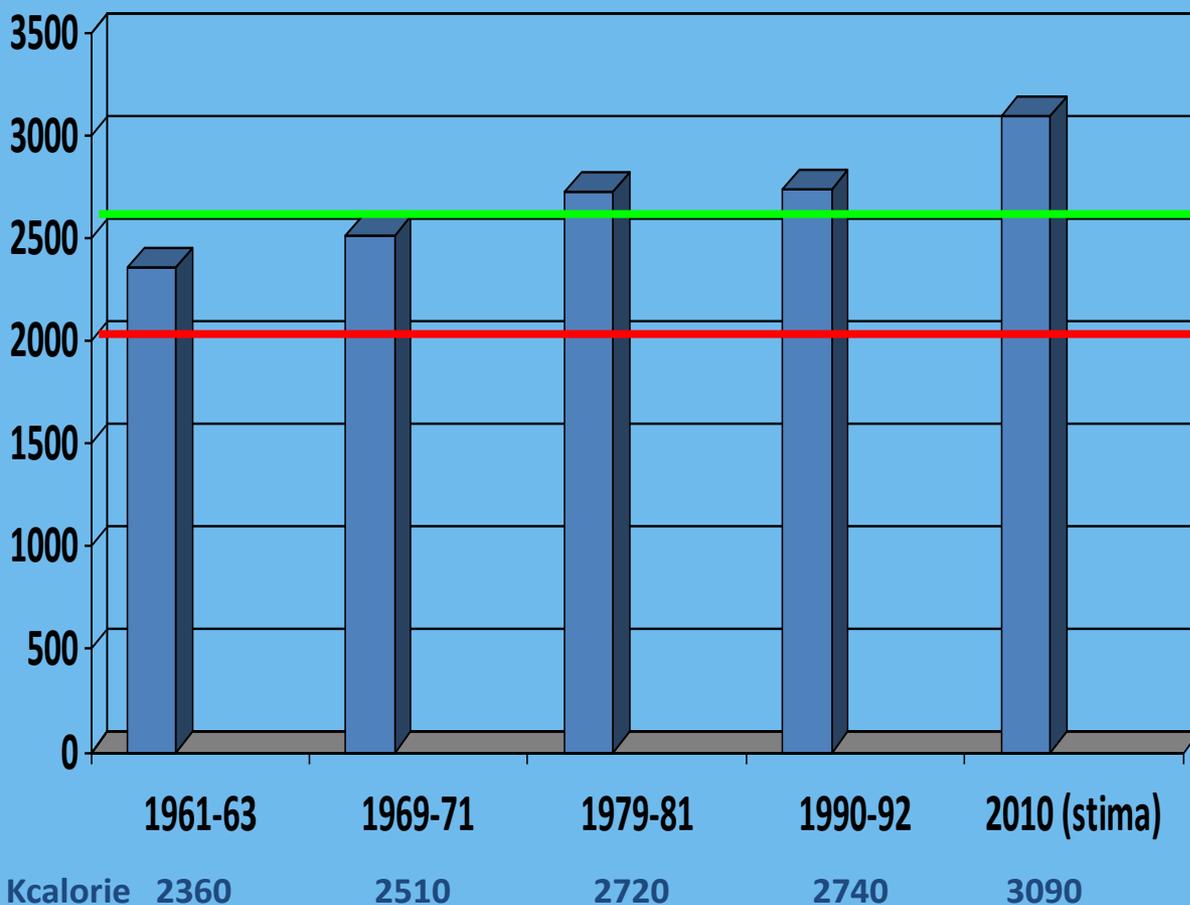
Asia Meridionale. Offerta di alimenti per il consumo umano in kcalorie pro capite giornaliere (valori assoluti)



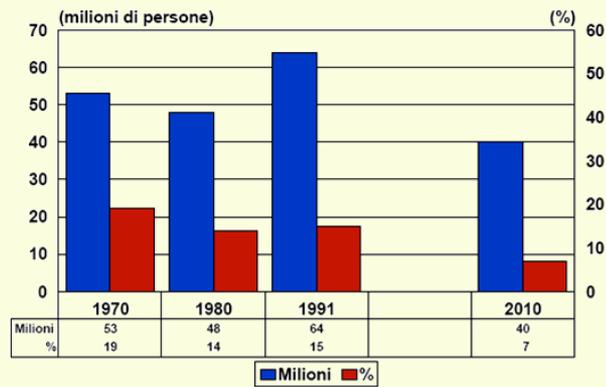
Asia Meridionale. Incidenza della sottanutrizione cronica (valori assoluti e % sul totale della popolazione)



America Latina e Caraibi. Offerta di alimenti per il consumo umano in kcalorie pro capite giornaliere (valori assoluti)



America Latina e Caraibi. Incidenza della sott nutrizione cronica (valori assoluti e % sul totale della popolazione)



PARADOSSO

Ci sarà abbastanza cibo per nutrirci tutti, ma...
ci saranno comunque 680 milioni
di "sottonutriti cronici" !

(Stime 2010)

Riassumendo ...

... la disponibilità di alimenti pro capite è cresciuta nel tempo, nonostante il fortissimo aumento della popolazione nei paesi in via di sviluppo;

ciò si è avuto perché la produzione agricola mondiale è cresciuta ad una velocità maggiore di quella alla quale è cresciuta la popolazione ...

Riassumendo ...

... anche nei PVS la disponibilità di alimenti, mediamente, è sufficiente a garantire a tutti un'alimentazione al di sopra della soglia della malnutrizione.

ciononostante, ancora oggi il 15% della popolazione nei PVS è cronicamente malnutrito e sarà il 12% nel 2010

Cosa determina un adeguato/inadeguato consumo di alimenti?

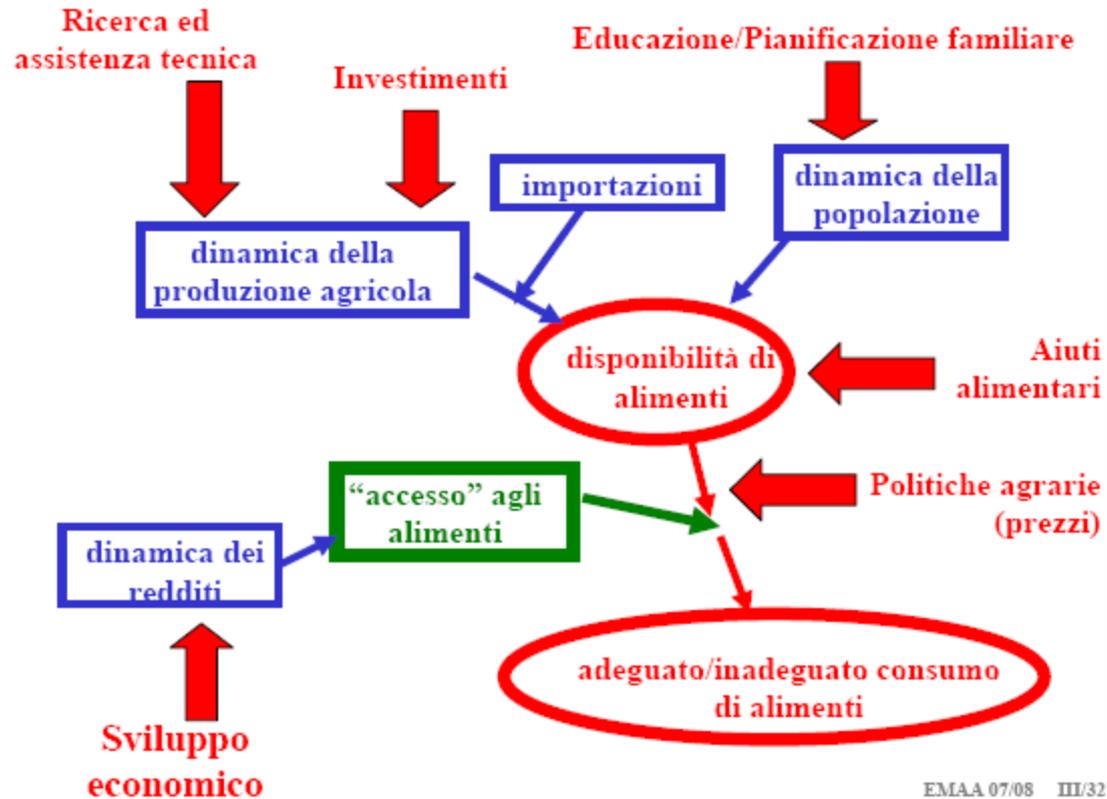


*Il problema sta nei vincoli che impediscono
l'accesso agli alimenti.*

Il problema è prevalentemente un problema di

POVERTA' !

Cosa può cambiare le determinanti del consumo di alimenti?



Lo sviluppo economico di per sé non garantisce affatto la riduzione della povertà.

Il problema è quello soprattutto di ridurre le diseguaglianze (distribuzione diseguale della ricchezza, ma anche dei diritti e dell'accesso ai beni ed alle risorse) e le ingiustizie (ingiustizia sociale, povertà e fame).

FAO: Rapporto 2008

Nel 2007 l'aumento dei prezzi ha fatto precipitare 75 milioni di persone sotto la soglia della fame portando nel 2007 le persone sottanutrite a 923 milioni.

FAO: Rapporti annuali sulla popolazione mondiale malnutrita

Biennio 1990-92	842 milioni
Biennio 2000-02	852 milioni
Biennio 2003-05	848 milioni
Nel 2007	923 milioni
Nel 2008	963 milioni

IGNORANZA E TABU' ALIMENTARI

DOVE	CHI	COSA non mangiano	PERCHE'
Burkina Faso	Donne in gravidanza	Carne di Scimmia e Uova	I loro bambini diventano Ladri
Camerun	Donne in gravidanza	Carne di Iena	Il neonato emetterebbe stessi versi
Nigeria orientale	Donne in gravidanza	Carne di Serpente	Bambino condannato a strisciare tutta la vita

Donne in Bangladesh

- “Quando posso, dò di più a mio marito e ai miei figli. Gli uomini non capiscono quando il cibo scarseggia, così aspetto a mangiare fino a che non hanno finito”
- “Una buona moglie è una che si assicura di dare al marito abbastanza da mangiare”
- “Se una donna mangia prima del marito, accorcia la propria vita”
- “Se c'è meno, mangio di meno. Devi dare da mangiare agli uomini altrimenti ti picchiano. Anche mio figlio mi picchia se non c'è da mangiare”

“La fame è un affronto alla dignità umana,
tollerarla è una violazione dei diritti umani,
combatterla è un imperativo morale”

Jacques Diouf
Direttore Generale della FAO.

Metodologia per la valutazione dello stato di nutrizione

Indagine statistica

- l'indagine completa (sull'intera popolazione)
- l'indagine su un campione (su una parte della popolazione)

Pro e contro delle indagini su campione e su popolazione

Indagine sulla popolazione

- Nessun errore di campionamento
- Errori non statistici elevati
- Tempi lunghi
- Costi elevati

Indagine su campione

- Presenza errori di campionamento
- Errori non statistici ridotti
- Tempi brevi
- Costi contenuti

Scelta di un campione

I metodi di costruzione di un campione sono molti

Non è possibile, in senso assoluto, affermare che alcuni sono migliori di altri

Occorre scegliere il metodo più adatto alla specifica situazione

Campionamento

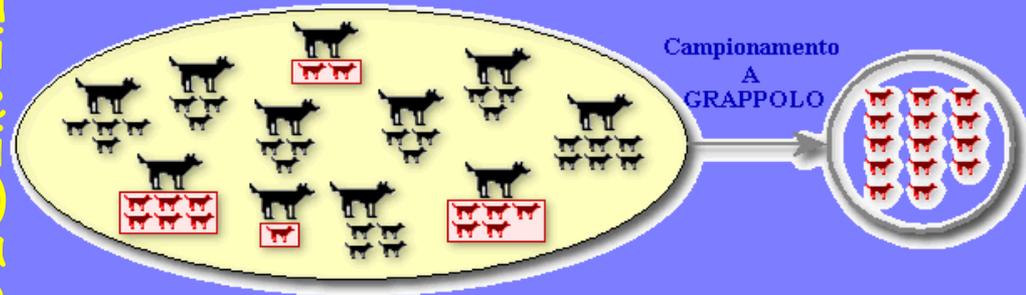
91	54	2	11	17	58	4	92	47	89	73	55	1	58	64
57	19	78	52	3	26	9	88	35	89	22	80	3	29	88
25	89	21	71	30	55	5	74	96	14	43	56	99	0	71
64	76	53	27	59	0	82	33	4	33	48	95	80	81	71
38	70	36	91	95	50	14	20	85	9	89	26	96	64	36
94	82	58	28	13	44	30	48	40	57	42	19	11	80	75
87	33	65	27	10	38	63	59	58	7	48	73	59	76	87
78	93	85	26	6	72	42	39	99	16	85	46	51	94	64
15	79	32	60	7	72	89	84	89	14	84	41	27	15	11
92	47	52	61	68	99	6	62	40	28	46	76	84	74	99
67	93	24	50	38	61	23	92	41	56	21	90	46	57	73
10	49	53	66	0	81	92	9	62	59	80	2	21	66	42
12	16	20	60	98	85	34	67	43	9	67	64	66	38	3
62	10	34	51	90	43	33	85	33	27	8	11	56	72	74
94	73	76	92	78	23	62	29	56	94	92	96	95	88	51
54	53	89	53	93	91	84	52	51	41	56	20	3	30	85
67	10	71	12	99	63	40	3	46	19	92	54	74	24	14
90	7	13	58	79	94	50	24	10	25	46	92	9	65	4
71	20	44	94	57	9	35	98	94	28	82	93	28	89	58
30	42	71	11	60	88	76	88	4	24	95	95	55	19	75
59	29	59	0	81	23	30	40	29	54	57	93	48	64	6
91	24	53	17	17	3	84	30	24	18	92	73	46	62	36
63	97	26	3	59	21	27	1	51	77	49	18	65	99	41
37	39	82	29	81	27	97	11	12	36	34	34	21	99	61
81	68	27	41	21	80	67	66	45	29	13	43	0	88	61

- *Campionamento casuale semplice*: si utilizza la tavola dei numeri casuali
- *Campionamento casuale stratificato*: per popolazione non omogenea si procede prima ad una stratificazione per determinate variabili (età, sesso, ecc...), quindi si esegue il campionamento casuale per ogni strato.



Campionamento

campionamento a cluster: si divide la popolazione in gruppi (ad es. tutti gli abitanti di un edificio tutte le classi di una scuola, tutti i reparti di un ospedale, ecc...) in questi si randomizza una quota da includere nello studio



campionamento sistematico: gli individui vengono elencati in una lista e si stabilisce un passo di campionamento in base alle dimensioni della popolazione

Campionamento

- variabili biologiche: età, sesso, razza, stato di salute, fattori genetici
- variabili ambientali: regioni geografiche, zone ecologiche (mare, montagna, collina, ecc...)
- variabili socio-economiche e culturali: reddito, professione, stato civile, abitudini alimentari, livello culturale

Informazioni, da acquisire, necessarie per la valutazione

Sorgenti

Dati agricoli

Carte di bilancio alimentare

Informazioni sulla vendita, distribuzione e magazzinaggio dei prodotti alimentari

Prevalenza di consumi di alimenti

Indagini alimentari

Informazioni acquisite

Produzioni agricole

Metodi agricoli

Disponibilità

Import/export

Potere d'acquisto

Abitudini alimentari, ignoranza e pregiudizi

Consumo di alimenti

Aspetti nutrizionali

Disponibilità di alimenti

Distribuzione tra i vari gruppi socio-economici

Apporto nutritivo basso, eccessivo, squilibrato

Sorgenti	Informazioni acquisite	Aspetti nutrizionali
Studi speciali su alimenti	Valore biologico delle diete. Presenza di fattori interferenti. Effetti della preparazione culinaria ed industriale	Problemi relativi all'utilizzazione degli alimenti
Statistiche igienico-sanitarie	Dati sulla morbilità e mortalità	Estensione del rischio nella comunità. Gruppi con più alto rischio
Informazione medica supplementare	Tipo di malattie prevalente	Correlazione stato di nutrizione/malattia

Valutazioni dirette

Sorgenti	Informazioni acquisite	Aspetti nutrizionali
Studi antropometrici	Sviluppo fisico	Effetti della nutrizione sullo sviluppo fisico
Esami clinico-nutrizionali Studi biochimici	Livelli di sostanze nutritive, metaboliti ed altri componenti nei tessuti e liquidi organici	Variazione dello stato di salute Utilizzazione degli alimenti Danno a funzioni biochimiche

Misure antropometriche (indispensabili per la valutazione)

- **Peso corporeo**
- **Statura o lunghezza supino**
- **Altezza seduto**
- **Circonferenza del braccio**
- **Plica cutanea tricipitale**
- **Plica cutanea sottoscapolare**



Valutazioni biochimiche di base

Proteine

PT totali Albumina

Urea urinaria

Vitamina A

sierica

Vitamina D

sierica

Vitamina C

sierica

Tiamina

urinaria

Riboflavina

urinaria

Niacina

urinaria

Ferro

Emoglobina Ematocrito

Iodio

T3 e T4



Valutazioni cliniche

Segni clinici a carico di

- Capelli
- Occhi
- Labbra
- Denti
- Gengive
- Lingua
- Faccia e collo
- Dita e unghie
- Apparato scheletrico
- Apparato genitale

Alcuni segni clinici di probabile importanza nutrizionale

Area	Segni clinici
Capelli	Perdita di lucentezza, facilità allo strappo
Occhi	xerosi congiuntivale, cheratomalacia Vascolarizzazione corneale, blefarite
Faccia	Seborrea naso-labiale
Labbra	Cheilosi, stomatite angolare, cicatrici angolari
Lingua	Edema, glossite, lingua color magenta
Gengive	Tumefazione, sanguinamento
Denti	Chiazze dello smalto
pelle	Petecchie, dermatite pellagrosa, dermatite scrotale e vulvare

Valutazione quantitativa della malnutrizione

	Leggera	Moderata	Grave
% calo ponderale (rispetto peso abituale)	5-15%	16-25%	<25%
% calo ponderale (rispetto peso desider)	10-20%	20-30%	<30%
Circonferenza braccio (percentile)	40° -35°	34° -25°	<25°
Plica tricipitale (percentile)	40° -35°	34° -25°	<25°
Circonferenza muscolare braccio (percentile)	40° -35°	34° -25°	<25°

Valutazione quantitativa della malnutrizione

	Leggera	Moderata	Grave
Albumina (g/l)	30-35	30-21	<21
Indice creatinina/altezza	80-60%	60-40%	<40%
Transferrina (g/l)	200-150	150-100	<100
Thyroxin-binding protein	15-10	10-5	<5
Retinol-binding protein		3-2,1	<2
Linfociti (num cellule.mm ³)	2000-1200	1199-800	<800
Ipersensibilità cutanea ritardata	80-90	60-80	<60

Indice Creatina-Altezza

$$\frac{\text{Creatina urinaria 24 h}}{\text{Creatina urinaria ideale}^*} \times 100$$

* Valutata in funzione di ALTEZZA e SESSO (specifiche tabelle)

Indici Prognostici Nutrizionali (I.P.N.)

Indice di Buzby:

$$\text{NRI} = 1,519 \times (\text{albumina g/L}) + [0,417 \times (\text{peso attuale kg/peso abituale kg})] \times 100$$

NRI

Borderline > 97,5

Malnutrizione media 97,5 - 83,5

Malnutrizione severa < 83,5